

## فعالية مبيد الفيناميفوس وفطري *Trichoderma harzianum* Rifani و *Paecilomyces lilacinus* (Thom) Samson وبعض مضافات التربة العضوية في مكافحة المعقد المرضي لنيماتودا تعقد الجذور وأمراض الذبول على الباذنجان

زهير عزيز اسطيفان<sup>1</sup>، محمد صادق حسن<sup>2</sup> وإبراهيم خليل حسون<sup>3</sup>

(1) قسم بحوث وقاية النبات، الهيئة العامة للبحوث الزراعية، وزارة الزراعة، أبو غريب، بغداد، العراق؛ (2) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة بغداد، أبو غريب، بغداد، العراق؛ (3) المعهد الفني في المسيب، بابل، العراق.

### المخلص

اسطيفان، زهير عزيز، محمد صادق حسن وإبراهيم خليل حسون. 2002. فعالية مبيد الفيناميفوس وفطري *Trichoderma harzianum* Rifani و *Paecilomyces lilacinus* (Thom) Samson وبعض مضافات التربة العضوية في مكافحة المعقد المرضي لنيماتودا تعقد الجذور وأمراض الذبول على الباذنجان. مجلة وقاية النبات العربية. 20: 1-5.

تم تقويم كفاءة الفطرين *Trichoderma harzianum* Rifani و *Paecilomyces lilacinus* (Thom) Samson وكذلك مخلفات البقر والخيل والغنم العضوية والمبيد النيماتودي فيناميفوس (Fenamiphos) في مكافحة المعقد المرضي الذي تسببه نيماتودا تعقد الجذور (*Meloidogyne* spp.) وفطري التربة الممرضين *Rhizoctonia* sp. و *Fusarium* sp. على نباتات الباذنجان صنف "ريما" و "محلي" في تجربتين منفصلتين. تم تنفيذ التجريبتين في إطار تصميم عشوائي كامل بأربعة مكررات في تربة شديدة التلوث بالنيماتودا والفطور محل الدراسة داخل أحد البيوت الزجاجية والحقول المكشوفة في المعهد الفني بالمسيب خلال الموسم الزراعي 1998/1999. أظهرت نتائج كلتا التجريبتين والتي جاءت متماثلة إلى حد كبير أن جميع المعاملات ما عدا مخلفات البقر قد أدت إلى زيادة معنوية ( $P \leq 0.05$ ) في وزن محصول الباذنجان قياساً بمعاملة الشاهد، كما أدت جميع المعاملات ما عدا مخلفات البقر أيضاً إلى خفض معنوي ( $P \leq 0.05$ ) في النسبة المئوية للنباتات المصابة بالنيماتودا عموماً، بالإضافة إلى ذلك، أدت جميع المعاملات ما عدا مخلفات البقر والغنم إلى خفض معدل الإصابة بنيماتودا تعقد الجذور ممثلاً في دليل نيماتودا تعقد الجذور (على المقياس 0 - 5). كان المبيد فيناميفوس أكثر المعاملات تفوقاً من حيث قدرته على خفض معدل التعقد الجذري وزيادة محصول الباذنجان، يليه في ذلك الفطرين *T. harzianum* و *P. lilacinus* ومخلفات الخيل.

**كلمات مفتاحية:** باذنجان، فيناميفوس، *Rhizoctonia*، *Fusarium*، نيماتودا تعقد الجذور، مكافحة إحيائية، مضافات التربة العضوية.

### المقدمة

النباتات ووزن المحصول (7، 19). كما كان لهذين الفطرين دوراً فعالاً ومعنوياً في مكافحة المعقد المرضي الذي تحدثه نيماتودا تعقد الجذور بالمشاركة مع فطور أعفان الجذور على نباتات البندورة/الطماطم واليامية (14، 18). أما على صعيد استخدام المخلفات الحيوانية العضوية في مكافحة نيماتودا تعقد الجذور فقد سبق أن قللت مخلفات الأبقار والحمام والدواجن من عدد العقد وكتل البيض النيماتودية على جذور نباتات الفاصولياء بنسب تتراوح بين 50-67% و 78-81%، على التوالي، وزادت معنوياً في الوزن الرطب والجاف للجذور والمجموع الخضري (8).

تهدف هذه الدراسة إلى تقويم كفاءة الفطرين *T. harzianum* و *P. lilacinus* والمخلفات العضوية للبقر والغنم والخيل مقارنة بالمبيد النيماتودي فيناميفوس في مكافحة نيماتودا تعقد الجذور (*Meloidogyne* spp.) وفطور التربة الممرضة (*Fusarium* sp.) و *Rhizoctonia* sp. على نباتات الباذنجان داخل البيوت المحمية والحقول المكشوفة.

### مواد البحث وطرائقه

تم إجراء تجربتين لتقويم كفاءة الفطرين *T. harzianum* و *P. lilacinus* وكذلك مخلفات البقر والخيل والغنم العضوية والمبيد النيماتودي فيناميفوس في مكافحة المعقد المرضي الذي تسببه نيماتودا

يعد الباذنجان (*Solanum melongena* L.) من محاصيل الخضر المهمة في العراق، لكن إنتاجيته متدنية جداً مقارنةً بالإنتاج العالمي بسبب إصابته بكثير من الآفات الحشرية والمرضية بالإضافة إلى نيماتودا تعقد الجذور (*Meloidogyne* spp.) والتي تعتبر واحدة من أهم الآفات التي تهاجم هذا المحصول سواء داخل البيوت المحمية أو الحقول المكشوفة (2، 17). ولقد أثبتت نتائج الدراسات السابقة كفاءة المبيدات الكيميائية في الحد من خطورة نيماتودا تعقد الجذور والفطور الممرضة للنبات (5، 18)، إلا أن الأخطار البيئية والصحية التي تتجم عن استخدام هذه المبيدات في مكافحة الآفات الزراعية أدت إلى التوجه نحو إتباع طرق جديدة للمكافحة قد تكون أكثر أماناً مثل طرائق تسميس التربة والمكافحة الأحيائية وبعض العمليات الزراعية الأخرى (6، 11، 17، 22).

وتعتبر طرق استخدام فطور مكافحة الاحيائية والمخلفات العضوية للحيوانات والدواجن من أهم طرق المكافحة غير التقليدية أو البديلة التي أثبتت نجاحاً ملحوظاً في مكافحة نيماتودا تعقد الجذور على نباتات الخضر وغيرها من النباتات. فعلى سبيل المثال استطاعت فطور *Trichoderma harzianum* Rifani و *Paecilomyces lilacinus* (Thom) Samson أن تقلل معنوياً من عدد العقد النيماتودية على جذور نباتات البندورة/الطماطم والباذنجان، وأن تزيد في نمو

تعقد الجذور (*Meloidogyne spp.*) وفطري التربة المررضين *Rhizoctonia sp.* و *Fusarium sp.* على نباتات الباذنجان صنفى "ريما" و "محلى". نفذت التجربتان في تربة شديدة التلوث طبيعياً بالنيماتودا والفطور محل الدراسة في أحد البيوت الزجاجية والحقول المكشوفة في المعهد الفنى بالمسيب خلال الموسم الزراعى 1999/1998، وذلك باستخدام تصميم عشوائى كامل بأربعة مكررات وسبع معاملات، مساحة المكرر الواحد 8 م<sup>2</sup>. شملت المعاملات السبع في كل من التجريبتين على مخلفات الخيل والبقر والغنم بنسبة 500 غ/م<sup>2</sup> والفطرين الاحيائيين *T. harzianum* و *P. lilacinus* بنسبة 1 غ/م<sup>2</sup> والمبيد النيماتودي فيناميفوس بنسبة 5 مل/م<sup>2</sup> بالإضافة إلى معاملة الشاهد بدون إضافات.

أضيفت جميع المعاملات إلى التربة قبل أسبوعين من الزراعة حيث تم نشرها على عمق 20-25 سم من سطح التربة، ماعدا مبيد الفيناميفوس الذى أضيف مع ماء الري قبل أسبوع من الزراعة. نقلت شتلات الباذنجان بعد 4 أسابيع من إنباتها في تربة معقمة إلى مواقعها بكل من التجريبتين، حيث زرعت شتلات الصنف "ريما" في تجربة

البيت الزجاجى وشتلات الصنف "محلى" في تجربة الحقل المكشوف بواقع 20 نبات/مكرر وعلى مسافات 50 سم بين كل نبات وآخر. تمت عمليات الخدمة الزراعية والري والتسميد للنباتات حسب المعتاد، وتم أخذ النتائج بعد 180 يوماً من التشثيل والتي اشتملت على وزن المحصول/مكرر، النسبة المئوية للنباتات المصابة، ودليل التعقد الجذري على المقياس 0-5 حيث 0= عدم وجود عقد، 1= 1-2 عقدة/نبات، 2= 3-10 عقدة/نبات، 3= 11-30 عقدة/نبات، 4= 31-100 عقدة/نبات، 5= أكثر من 100 عقدة/نبات (20). حلت النتائج إحصائياً باستخدام ANOVA وتم مقارنة المتوسطات بطريقة "دنكن" Duncan's Multiple Range Test.

### النتائج والمناقشة

تمثلت نتائج كل من التجريبتين في البيت الزجاجى والحقل المكشوف، وأظهرت قابلية كل من صنفى الباذنجان المختبرين "ريما" و "محلى" للإصابة بنيماتودا تعقد الجذور، حيث بلغت قيمة دليل التعقد الجذري في معاملة الشاهد (بدون إضافات) 4.8 و 4.9 لكلا الصنفين، على التوالي (جدول 1) مما يدل على شدة التلوث وحيوية النيماتودا بالتربة محل الاختبار.

**جدول 1.** تأثير المبيد النيماتودي فيناميفوس (Fenamiphos) وبعض فطور المكافحة الاحيائية ومضافات التربة العضوية على تطور مرض التعقد الجذري ومحصول نباتات الباذنجان صنف "ريما" تحت ظروف البيت الزجاجى والصنف "محلى" تحت ظروف الحقل المكشوف في تربة ملوثة طبيعياً بنيماتودا *Meloidogyne sp.* وفطري *Rhizoctonia sp.* و *Fusarium sp.* بعد 180 يوماً من الشتل.

**Table 1.** Effect of Fenamiphos, certain bio-agent fungi and some organic soil amendments on root-knot disease development and yield of eggplant cv. "Rima" (under green house conditions) and cv. "Local" (under open field conditions) in soil naturally infested with *Meloidogyne spp.*, *Rhizoctonia sp.* and *Fusarium sp.*, 180 days after transplanting.

باذنجان صنف محلى (الحقل المكشوف) Eggplant cv. "Local" (Open field)			باذنجان صنف "ريما" (البيت الزجاجى) Eggplant cv. "Rima" (Green house)			المعاملة Treatment
دليل التعقد الجذري Root-knot index*	% للنباتات المصابة % infected plants	المحصول (كغ/مكرر) Yield (kg/replicate)	دليل التعقد الجذري Root-knot index*	% للنباتات المصابة % infected plants	المحصول (كغ/مكرر) Yield (kg/replicate)	
4.9 d	87 d	30 a	4.8 d	95 d	11 a	شاهد Non-treated soil (control)
3.0 c	41 b	100 c	3.3 c	40 a	64 c	مخلفات الخيل (500 غ/م <sup>2</sup> ) Horse dung (500 g/m <sup>2</sup> )
4.6 d	83 d	35 a	4.6 d	90 d	12 a	مخلفات البقر (500 غ/م <sup>2</sup> ) Cattle dung (500 g/m <sup>2</sup> )
4.8 d	55 c	62 b	4.3 d	75 bc	46 b	مخلفات الغنم (500 غ/م <sup>2</sup> ) Sheep dung (500 g/m <sup>2</sup> )
1.6 a	33 b	170 e	1.5 a	55 b	111 e	فطر <i>T. harzianum</i> (1 غ/م <sup>2</sup> ) <i>T. harzianum</i> (1g/m <sup>2</sup> )
2.1 b	38 b	137 d	2.4 b	65 b	90 d	فطر <i>P. lilacinus</i> (1 غ/م <sup>2</sup> ) <i>P. lilacinus</i> (1g/m <sup>2</sup> )
0.9 a	17 a	206 f	1.1 a	35 a	141 f	مبيد فيناميفوس (5 مل/م <sup>2</sup> ) Fenamiphos (5ml/m <sup>2</sup> )

الأرقام المتبوعة بحروف متماثلة في كل عمود لا يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى احتمال 5% حسب اختبار دنكن.

\* دليل التعقد الجذري (0-5) : 0= لا يوجد عقد، 1= 1-2، 2= 3-10، 3= 11-30، 4= 31-100 و 5= أكثر من 100 عقدة / نبات.

Data followed by the same letter (s) are not significantly different ( $P \leq 0.05$ ) according to Duncan's Multiple Range Test.

\* Root-knot index (0-5): 0= no galls, 1= 1-2, 2= 3-10, 3= 11-30, 4= 31-100 and 5= > 100 galls/plant.

أدت جميع المعاملات المختبرة ما عدا مخلفات البقر إلى خفض معنوي ( $P < 0.05$ ) في النسبة المئوية للنباتات المصابة بينماتودا تعقد الجذور، كما أدت جميع المعاملات ماعدا مخلفات البقر والغنم إلى خفض معنوي ( $P < 0.05$ ) في دليل التعقد الجذري على المقياس 0-5 (جدول 1)، وكان المبيد فيناميفوس الأكثر تفوقاً في ذلك الصدد يليه الفطر *T. harzianum* فالفطر *P. lilacinus* ثم مخلفات الخيل. وباستثناء معاملة مخلفات البقر التي لم تتجح في هذه الدراسة على عكس بعض الدراسات السابقة (8، 21) في إعطاء مكافحة جيدة ضد نيماتودا تعقد الجذور، نجد أن نتائج هذه الدراسة تتفق كثيراً مع نتائج دراسات سابقة حول الموضوع نفسه (7، 10، 16، 17، 19).

أدت جميع المعاملات ما عدا مخلفات البقر إلى زيادة معنوية ( $P < 0.05$ ) في محصول الباذنجان، وقد كان وزن المحصول أعلى نسبياً بشكل عام في جميع معاملات تجربة الصنف "محلي" في الحقل المكشوف عنه في حالة الصنف "ريما" في تجربة البيت الزجاجي (جدول 1). أعطى المبيد فيناميفوس أعلى زيادة في وزن المحصول قياساً إلى باقي المعاملات، وقد بلغت الزيادة 7 و 13 مثلاً من معاملة الشاهد للصنفين "محلي" و "ريما"، على التوالي. كما بدأت عملية عقد الثمار في معاملي المبيد فيناميفوس ومخلفات الخيل قبل معاملة الشاهد بحوالي 45 يوماً (مشاهدات غير مجدولة). تلا ذلك فطري مكافحة الاحيائية *T. harzianum* و *P. lilacinus* والذين أعطيا زيادة في محصول الباذنجان تقدر بحوالي 5-10 أمثال محصول معاملة الشاهد في كلتا التجربتين. تتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه

بعض الدراسات السابقة والتي أوضحت قدرة المبيدات النيماتودية وفطري *T. harzianum* و *P. lilacinus* على زيادة نمو ومحصول نباتات الطماطم والباذنجان النامية في تربة ملوثة طبيعياً بنيماتودا *M. javanica* (7، 10، 16، 19، 17).

وبالرغم من أن الزيادة التي تم الحصول عليها في وزن المحصول في معاملات مخلفات الخيل والغنم كانت أقل منها في حالة معاملات مبيد الفي ناميفوس وفطري المكافحة الاحيائية (جدول 1)، إلا أنها تعتبر أيضاً زيادة معنوية جيدة قياساً إلى معاملة الشاهد والتي كانت متدنية جداً في إنتاجها في كلتا التجربتين. وربما يمكن تفسير دور المواد العضوية والمخلفات الحيوانية في مكافحة النيماتودا وزيادة نمو محصول النباتات المصابة عموماً إلى أنه عندما تتحطم هذه المواد في التربة تنطلق منها بعض المواد السامة للنيماتودا والتي تعمل على تقليل حيويتها أو قدرتها على اختراق النباتات وإحداث العدوى، وفي الوقت نفسه تنطلق منها أيضاً مواداً أخرى تتغذى عليها المقترسات الطبيعية والكائنات المضادة للنيماتودا في التربة فتزيد من أعدادها وقدرتها على مهاجمة النيماتودا (4، 12). هذا بالإضافة إلى أن المواد العضوية ذاتها ونواتج تحللها بالتربة تعمل كمخصبات أو أسمدة عضوية غنية تزيد من قوة نمو النبات وزيادة تحمله أو مقاومته للإصابة بالنيماتودا (1).

يوضح الجدول 2 القدرة العالية لمبيد فيناميفوس والفطرين *T. harzianum* و *P. lilacinus* والمخلفات العضوية المختبرة ما عدا مخلفات البقر على خفض دليل التعقد الجذري (تبعاً للمقياس 0-5) في نباتات الباذنجان صنف "ريما" و "محلي" بالرغم من التلوث الشديد

**جدول 2.** تأثير المبيد النيماتودي فيناميفوس (Fenamiphos) وبعض فطور المكافحة الاحيائية ومضافات التربة العضوية على معدل التعقد الجذري في نباتات الباذنجان صنف "ريما" تحت ظروف البيت الزجاجي والصنف "محلي" تحت ظروف الحقل المكشوف في تربة ملوثة طبيعياً بنيماتودا *Meloidogyne* sp. وفطري *Rhizoctonia* sp. و *Fusarium* sp. ، بعد 180 يوماً من التشتيل.

**Table 1.** Effect of Fenamiphos, certain bio-agent fungi and some organic soil amendments on root-galling of eggplant cvs. "Rima" (under green house conditions) and cv. "Local" (under open field conditions) in soil naturally infested with *Meloidogyne* spp., *Rhizoctonia* sp. and *Fusarium* sp., 180 days after transplanting.

معدل التعقد الجذري على المقياس 0-5 *						Root galling on 0-5 scale *						المعاملة Treatment					
باذنجان صنف "محلي" "محلي"			eggplant cv. "Local"			باذنجان صنف "ريما" "ريما"			eggplant cv. "Rima"								
% للإصابة			% infection			% للإصابة			% infection								
0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	8	5	7	9	53	0	8	15	15	15	10	0	8	4	15	8	29
0	0	0	4	5	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	3	7	12	9	3	0	3	20	20	19	21	0	3	3	28	20	1
0	15	15	15	0	60	0	15	10	10	10	8	0	18	18	8	10	45
0	15	15	17	0	55	0	15	10	18	18	14	0	19	19	6	10	35
0	8	7	7	0	75	0	8	3	4	9	8	0	9	75	3	3	75

\* معدل التعقد الجذري على المقياس (0-5) : 0= لا يوجد عقد ، 1= 2-1 ، 2= 3-10 ، 3= 11-30 ، 4= 31-100 and 5= > 100 galls/plant.

\* Root-galling on 0-5 scale: 0= no galls, 1= 1-2 , 2= 3-10 , 3= 11-30 , 4= 31-100 and 5= > 100 galls/plant.

على التوالي، مما يعني أن هذه المعاملات قد أعطت نتائج جيدة في مكافحة نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp. والمعدق المرضي الذي ينشأ من تعاونها مع فطور *Rhizoctonia* sp. و *Fusarium* sp. الموجودة طبيعياً معها في التربة محل التجربة (9). هذا بالرغم من عدم تطرق هذه الدراسة إلى إجراء قياسات خاصة بالإصابات الفطرية في النباتات محل البحث، إذ أنه من المعروف في مثل هذه الحالات أن نيماتودا تعقد الجذور غالباً هي التي تبدأ بفتح الطريق أمام فطور التربة الممرضة مثل *Rhizoctonia* sp. و *Fusarium* sp. لتصيب النباتات بأمراض الذبول وأعفان الجذور (3)، كما أنها (أي النيماتودا) تزيد من شدة إصابة النباتات بعفن الجذور الرايزوكتوني المتسبب عن الفطر *R. solani* (15)، وقد تتدهور النباتات وتموت بالكامل في التربة الملوثة بنيماتودا تعقد الجذور وفطر *Fusarium* sp. معاً (13).

للترية بنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp. وقد تم التعبير عن ذلك في صورة توزيع النسب المئوية للنباتات المصابة على مدرج دليل التعقد الجذري. ومن المعروف أن هذا المقياس يستخدم أساساً لاختبار مقاومة أو قابلية النباتات للإصابة بنيماتودا تعقد الجذور، معتبراً أن النباتات التي تأخذ قيم دليل 0-2 هي نباتات مقاومة وتلك التي تأخذ قيم 3-5 هي نباتات قابلة للإصابة (20). وبناءً على ذلك، وجد أن معاملات مبيد فيناميفوس وفطري *T. harzianum* و *P. lilacinus* قد قللت كثيراً من نسبة النباتات المصابة على المقياس 3-5 (وهو المقياس الخطر) إلى حد أنها انعدمت تماماً في نباتات الصنف "محلي" في تجربة الحقل المكشوف قياساً إلى معاملة الشاهد والتي بلغت فيها نسبة النباتات المصابة 8، 22 و 48% على مقياس قيم دليل 3، 4 و 5، على التوالي. وعلى العكس من ذلك، كانت النسبة المئوية للنباتات المختبرة الخالية من الإصابة من الصنف "محلي" في نفس التجربة نفسها لمعاملات مبيد فيناميفوس وفطري المكافحة الأحيائية

### Abstract

**Stephan, Z.A., M.S. Hassan and I.K. Hassoon. 2002. Efficacy of Fenamiphos, *Trichoderma harzianum*, *Paecilomyces lilacinus* and Some Organic Soil Amendments in the Control of Root-Knot and Root-Rot/Wilt Disease Complex of Eggplant. Arab J. Pl. Prot. 20: 1-5.**

The efficacy of *Trichoderma harzianum* Rifani, *Paecilomyces lilacinus* (Thom) Samson, some animal organic wastes (cow, horse and sheep dungs) and the nematicide fenamiphos in the control of root-knot and root-rot/wilt disease complex of eggplant cvs. "Rima" and "Local" was tested in two separate tests. Experiments were undertaken in Al-Mussaib, Technical Institute during 1998/1999 seasons, in a greenhouse for cv. "Rima" and an open field for cv. "Local". Soils in both locations were heavily infested with root-knot nematode *Meloidogyne* spp. and the soil-borne pathogenic fungi *Rhizoctonia* sp. and *Fusarium* sp.. A randomized complete block design with four replicates was used in each experiment. Results of both tests were similar, and showed that all treatments except cow dung greatly increased ( $P \leq 0.05$ ) the eggplant yield compared to the non-treated control, and suppressed ( $P \leq 0.05$ ) the percentage of nematode-infected plants. However, all treatments except cow and sheep dungs reduced ( $P \leq 0.05$ ) the disease index (root galling) on a 0-5 scale. Maximum reduction of root galling and increase of eggplant yield was obtained where Fenamiphos was used, followed by *T. harzianum*, *P. lilacinus* and horse dung.

**Key words:** Biological control, Fenamiphos, *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp., *Meloidogyne javanica*, organic soil amendments, *Solanum melongena* L.

**Corresponding author:** Z.A. Stephan, Plant Protection Research Center, State Board for Agriculture Research, Abu-Ghraib, Baghdad, Iraq.

### References

1. Alam, M.M., M. Ahmed and A.M. Khan. 1980. Effect of organic amendments on the growth and chemical composition of tomato, eggplant and chilli and their susceptibility to attack by *Meloidogyne incognita*. Plant and Soil, 57:231-236.
2. Al-Saedy, H.A. and Z.A. Stephan. 1986. Root-knot nematode on eggplant in Iraq. Nematologia Mediterranea, 14:283-284.
3. Armstrong, J.M., P. Jatala and H.J. Jensen. 1976. Bibliography of nematode interactions with other organisms in plant disease complex. Bull. Oregon State University, 623 pp.
4. Badra, T., M.B. Saleh and B.A. Oteifa. 1979. Nematicidal activity and decomposition of some organic fertilizers and amendments. Revue Nematol, 2:29-36.
5. El-Behadli, A.H., Z.A. Stephan, H.H. Al-Zahroon and B.G. Antoon. 1991. Effect of chemical control on the *Fusarium*, *Meloidogyne* disease complex of eggplant. Iraqi Journal of Agriculture Sciences, 22:40-46.
6. Fattah, F.A., H.M. Saleh and H.M. Aboud. 1989. Parasitism of the citrus nematode *Tylenchulus*

- semipenetrans* by *Pasturia penetrans* in Iraq. Journal of Nematology, 21: 431-433.
7. Ibrahim, A.A.M. 1994. Effect of cadusafos, *Paecilomyces lilacinus* and Nemout® on reproduction and damage potential of *Meloidogyne javanica*. Pakistan Journal of Nematology, 12:141-147.
8. Ibrahim, A.A.M. and I.K.A. Ibrahim. 2000. Evaluation of non-chemical treatments in the control of *Meloidogyne incognita*. on common bean. Pakistan Journal of Nematology, 18:51-57.
9. Juber, K.S. 1996. Biological control of diseases complex of root-knot nematode *Meloidogyne javanica* (Treub) Chit. and the fungus *Fusarium solani* (Mart.) Sacc. in eggplant. Ph.D. thesis. Agriculture College, Baghdad University, Iraq. 79 pp.
10. Khan, M.W. and M.N. Esfahani. 1990. Efficacy of *Paecilomyces lilacinus* for controlling *Meloidogyne javanica* on tomato in greenhouse in India. Pakistan Journal of Nematology, 8:95-100.
11. Rao, M.S. and P. Reddy. 1994. A method of conveying *Paecilomyces lilacinus* to soil for the management of root-knot nematode on eggplant. Nematologia Mediterranea, 22:265-267.

12. **Rodriguez-Kabana, R.** 1986. Organic and inorganic nitrogen amendments to soil as nematode suppressants. *Journal of Nematology*, 18:129-135.
13. **Saeed, M. and S.M. Ashrafi.** 1973. On the occurrence of some plant parasitic nematodes with special reference to new host in West Pakistan. *Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research*, 16:128-129.
14. **Shahzad, S. and A. Ghaffar.** 1989. Use of *Paecilomyces lilacinus* in the control of root-rot and root-knot disease complex of okra and mung bean. *Pakistan Journal of Nematology*, 7:47-53.
15. **Shahzad, S. and A. Ghaffar.** 1992. Root-knot and root-rot disease complex and their control. Pages 169-180. In: *Recent Advances in Nematology*. K. Dviwedi (Editor). Bioved Res. Soc., Allahabad, India.
16. **Stephan, Z.A.** 1995. The efficacy of nematicides and horse manure in controlling root-knot nematodes on tomato and eggplant. *Nematologia Mediterranea*, 23:29-30.
17. **Stephan, Z.A., I.K. Al-Maamoury and B.G. Antoon.** 1988. The efficacy of nematicides, solar heating and the fungus *Paecilomyces lilacinus* in controlling root-knot nematode *Meloidogyne javanica* in Iraq. *ZANCO*. 6:69-76.
18. **Stephan, Z.A., A.H. El-Behadli, H.H. Al-Zahroon, B.G. Antoon and M.Sh. Georges.** 1996. Control of root-knot-wilt disease complex on tomato plants. *DIRASAT, Agricultural Sciences*, 23:13-16.
19. **Stephan, Z.A., I.K. Hassoon and B.G. Antoon.** 1998. Use of biocontrol agents and nematicides in the control of *Meloidogyne javanica* root-knot nematode on tomato and eggplant. *Pakistan Journal of Nematology*, 16:151-155.
20. **Taylor, A.L. and J.N. Sasser.** 1978. Identification, biology and control of root-knot nematodes (*Meloidogyne* species). Raleigh, NC, North Carolina State University. Graph. 111 pp.
21. **Vargas, F.O.** 1972. Cultural methods for control of *Meloidogyne incognita* (Nematoda : Heteroderidae) in tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). *Nematropica*, 2:11-24.
22. **Weller, D.M.** 1988. Biological control of soil borne plant pathogens in the rhizosphere with bacteria. *Annual Review of Phytopathology*, 26:379-407.

Received: October 24, 2000; Accepted: September 29, 2001

تاريخ الاستلام: 2000/10/24؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2001/9/29